

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118345号  
(P5118345)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

|                                |               |         |  |
|--------------------------------|---------------|---------|--|
| (51) Int.Cl.                   | F I           |         |  |
| <b>C O 4 B 38/00 (2006.01)</b> | C O 4 B 38/00 | 3 O 4 Z |  |
| <b>B O 1 D 39/20 (2006.01)</b> | B O 1 D 39/20 | D       |  |
| <b>B O 1 D 39/00 (2006.01)</b> | B O 1 D 39/00 | B       |  |

請求項の数 10 (全 9 頁)

|               |                              |           |                    |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2006-528817 (P2006-528817) | (73) 特許権者 | 000004064          |
| (86) (22) 出願日 | 平成17年6月30日 (2005.6.30)       |           | 日本碍子株式会社           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2005/012101            |           | 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 |
| (87) 国際公開番号   | W02006/006422                | (74) 代理人  | 100088616          |
| (87) 国際公開日    | 平成18年1月19日 (2006.1.19)       |           | 弁理士 渡邊 一平          |
| 審査請求日         | 平成20年2月15日 (2008.2.15)       | (72) 発明者  | 高橋 知典              |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2004-205523 (P2004-205523) |           | 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 |
| (32) 優先日      | 平成16年7月13日 (2004.7.13)       |           | 日本碍子株式会社内          |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      | (72) 発明者  | 武藤 建司              |
|               |                              |           | 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 |
|               |                              |           | 日本碍子株式会社内          |
|               |                              | (72) 発明者  | 磯村 学               |
|               |                              |           | 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 |
|               |                              |           | 日本碍子株式会社内          |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック多孔体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットと粒子径が200nm以上のシリカ粒子とを、前記セラミック粒子100質量部に対し、前記ガラスフリットを10~40質量部、前記シリカ粒子を5~20質量部の割合で混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するセラミック多孔体の製造方法。

【請求項2】

前記焼成の過程において、前記セラミック粒子が、前記ガラスフリットと前記シリカ粒子との反応物により結合される請求項1に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項3】

前記成形体が、多孔質基材の表面に層状に成形される請求項1又は2に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項4】

前記セラミック粒子が、アルミナ粒子、チタニア粒子、ムライト粒子、スピネル粒子、ジルコン粒子、炭化珪素粒子及び窒化珪素粒子からなる群より選ばれた少なくとも1種のセラミック粒子である請求項1ないし3の何れか一項に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項5】

前記ガラスフリットに、前記シリカ粒子に含まれるSiO<sub>2</sub>を加えたときの組成が、Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、MgO、CaO、SrO及びBaOからなる群より選ばれ、

少なくとも  $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  のうちの何れか 2 種以上のアルカリ金属酸化物を含む複数種の金属酸化物が 5 ~ 20 mol %、 $\text{ZrO}_2$  と  $\text{TiO}_2$  の何れか一方又は両方が総量として 3 mol % 以上、残部が  $\text{SiO}_2$  と不可避不純物という組成である請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項 6】

骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットと粒子径が 200 nm 以上のシリカ粒子と粒子径が 100 nm 以下のシリカの微粒子が水中に分散したシリカゾルとを、前記セラミック粒子 100 質量部に対し、前記ガラスフリットを 10 ~ 40 質量部、前記シリカ粒子を 5 ~ 20 質量部、前記シリカゾルを  $\text{SiO}_2$  として 6 質量部以下の割合で混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するセラミック多孔体の製造方法。

10

【請求項 7】

前記焼成の過程において、前記セラミック粒子が、前記ガラスフリットと前記シリカ粒子と前記シリカゾルの反応物により結合される請求項 6 に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項 8】

前記成形体が、多孔質基材の表面に層状に成形される請求項 6 又は 7 に記載のセラミック多孔体の製造方法。

【請求項 9】

前記セラミック粒子が、アルミナ粒子、チタニア粒子、ムライト粒子、スピネル粒子、ジルコン粒子、炭化珪素粒子及び窒化珪素粒子からなる群より選ばれた少なくとも 1 種のセラミック粒子である請求項 6 ないし 8 の何れか一項に記載のセラミック多孔体の製造方法。

20

【請求項 10】

前記ガラスフリットに、前記シリカ粒子及び前記シリカゾルに含まれる  $\text{SiO}_2$  を加えたときの組成が、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$  及び  $\text{BaO}$  からなる群より選ばれ、少なくとも  $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  のうちの何れか 2 種以上のアルカリ金属酸化物を含む複数種の金属酸化物が 5 ~ 20 mol %、 $\text{ZrO}_2$  と  $\text{TiO}_2$  の何れか一方又は両方が総量として 3 mol % 以上、残部が  $\text{SiO}_2$  と不可避不純物という組成である請求項 6 ないし 9 の何れか一項に記載のセラミック多孔体の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体やガスなどの流体を濾過するフィルター等に用いられるセラミック多孔体に関する。

【背景技術】

【0002】

セラミックフィルターは、物理的強度、耐久性、耐蝕性等に優れるため、例えば水処理や排ガス処理、あるいは医薬・食品分野などの広範な分野において、液体やガス中の懸濁物質、細菌、粉塵などの除去に用いられている。セラミックフィルターには、その基材、濾過膜、あるいは濾過膜を成膜するための中間膜として、骨材となるセラミック粒子をガラス質の結合材で結合することにより形成したセラミック多孔体が使用されている。

40

【0003】

このようなセラミック多孔体を、例えば浄水処理用の濾過フィルターに用いる場合、目詰まりを除去するために定期的に薬品洗浄する必要がある。洗浄は、アルカリ性の次亜塩素酸ナトリウム溶液で有機分を除去し、酸性のクエン酸溶液で無機分を除去するのが一般的である。すなわち、この洗浄において、セラミック多孔体は酸とアルカリとに交互に曝されることになり、このためセラミック多孔体の結合材には酸とアルカリの両方に対する耐蝕性が求められる。

【0004】

50

これら洗浄用の酸やアルカリに対し優れた耐蝕性を示す結合材でセラミック粒子を結合したセラミック多孔体の製造例として、骨材粒子となるセラミック粒子に、 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 等の金属酸化物を含むガラスフリットとシリカゾルとを混合して焼成する方法が開示されている（特許文献1参照）。この方法において、シリカゾルの $\text{SiO}_2$ 成分はガラスフリットが軟化する温度でガラスフリットと反応して、結合材となるガラスの化学組成を $\text{SiO}_2$ リッチにし、その結果、得られるセラミック多孔体は優れた耐蝕性を示す。

【0005】

しかしながら、結合材のガラス組成を $\text{SiO}_2$ リッチにするためにシリカゾルを用いた場合には、焼成の過程でシリカゾルが大きく収縮するため、歪みやクラック等の欠陥が生じやすいという問題がある。

【特許文献1】特開2003-238257号公報

【発明の開示】

【0006】

本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、酸やアルカリに対して優れた耐蝕性を持ったセラミック多孔体を製造でき、かつ、製造時に歪みやクラック等の欠陥が生じにくいセラミック多孔体の製造方法を提供することにある。

【0007】

本発明によれば、骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットと粒子径が200nm以上のシリカ粒子とを、前記セラミック粒子100質量部に対し、前記ガラスフリットを10~40質量部、前記シリカ粒子を5~20質量部の割合で混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するセラミック多孔体の製造方法（第一の製造方法）、が提供される。

【0008】

また、本発明によれば、骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットと粒子径が200nm以上のシリカ粒子と粒子径が100nm以下のシリカの微粒子が水中に分散したシリカゾルとを、前記セラミック粒子100質量部に対し、前記ガラスフリットを10~40質量部、前記シリカ粒子を5~20質量部、前記シリカゾルを $\text{SiO}_2$ として6質量部以下の割合で混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するセラミック多孔体の製造方法（第二の製造方法）、が提供される。

【0009】

なお、本発明において、「シリカ粒子」とは、粒子径が200nm以上のシリカの粒子を言うものとする。また、本発明において、「シリカゾル」とは、粒子径が100nm以下のシリカの微粒子が水中に分散したものを言うものとする。

【0010】

本発明のセラミック多孔体の製造方法によれば、酸やアルカリに対して優れた耐蝕性を持ったセラミック多孔体を製造でき、かつ、製造時に歪みやクラック等の欠陥が生じにくい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

前記のとおり、本発明の第一の製造方法は、骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットとシリカ粒子とを混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するものである。また、本発明の第二の製造方法は、骨材粒子となるセラミック粒子とガラスフリットとシリカ粒子とシリカゾルとを混合して、所定形状に成形し、得られた成形体を乾燥させた後、焼成するものである。

【0012】

すなわち、本発明は、前述の従来技術と同様に、骨材粒子となるセラミック粒子同士を結合する結合材の化学組成を $\text{SiO}_2$ リッチのガラス組成とするために、ガラスフリットと別個にシリカ成分含有材料を混合するものであるが、そのシリカ成分含有材料として、

10

20

30

40

50

焼成収縮が大きく歪みやクラックの原因となりやすいシリカゾルに代えて、あるいはシリカゾルと併用して、焼成収縮の小さいシリカ粒子を使用する。このため、本発明により得られるセラミック多孔体は、結合材の化学組成がSiO<sub>2</sub>リッチで高い耐食性を発揮しながらも、その製造過程において焼成収縮に伴う変形やクラック等の欠陥が生じにくい。

#### 【0013】

骨材粒子となるセラミック粒子同士がガラス質の結合材で結合されたセラミック多孔体を製造する場合、成形体を焼成する過程で、結合材となるガラスが軟化してセラミック粒子間に架橋し、セラミック粒子同士を結合する。そのため、高い結合強度を得るためには、ガラスが軟化して変形するのに十分な焼成温度が必要となる。前述の従来技術のように、シリカ成分含有材料としてシリカゾルを使用した場合には、そのシリカの粒子径が100nm以下と小さく、このため焼成過程において、ガラスと反応する前に凝集、焼結して大きく収縮し、歪みやクラック等の欠陥が生じる原因となる。これに対し、本発明のように、シリカ成分含有材料としてシリカ粒子を使用した場合には、その粒子径が大きいため、ガラスが軟化するのに必要な高温で加熱しても収縮は少ない。

10

#### 【0014】

なお、本発明の第一の製造方法がシリカ成分含有材料としてシリカ粒子のみを使用しているのに対し、第二の製造方法がシリカ成分含有材料としてシリカ粒子とシリカゾルとを併用しているのは、第二の製造方法が前述のような焼成収縮に起因する欠陥を防止すると同時に、シリカゾルの使用により得られる以下の利点を享受するためである。

#### 【0015】

シリカ成分含有材料としてシリカゾルを使用すると、乾燥した成形体（乾燥体）が耐水性を発揮する。例えば、本発明により得られるセラミック多孔体をセラミックフィルターの基材と濾過膜との間に配される中間膜として使用しようとする場合、多孔質の基材の表面にシリカゾルを混合した成形用原料（中間膜用スラリー）により中間膜を成形（成膜）し、乾燥すると、細かい粒子の凝集により、その乾燥した成形体（膜）は耐水性を発揮し、水に濡らしても容易に型くずれしないようになる。このため、その膜を中間膜として用いると、乾燥後、焼成することなしに、その中間膜の表面に濾過膜用のスラリーを用いて濾過膜を成膜することができ、セラミックフィルターの製造過程における焼成回数を低減することが可能になる。

20

#### 【0016】

ただし、このようなシリカゾルによる耐水性の付与効果は、少量のシリカゾルの混合で得ることができるので、第二の製造方法における原料の混合は、セラミック粒子100質量部に対し、ガラスフリットを10～40質量部、シリカ粒子を5～20質量部、シリカゾルをSiO<sub>2</sub>として6質量部以下の割合で混合することが好ましい。一方、シリカゾルを加えない第一の製造方法における原料の混合は、セラミック粒子100質量部に対し、ガラスフリットを10～40質量部、シリカ粒子を5～20質量部の割合で混合することが好ましい。

30

#### 【0017】

第二の製造方法において、シリカゾルが6質量部を超えると焼成収縮が大きくなって、歪みやクラック等の焼成収縮に伴う欠陥を抑止する効果が減じる。また、第一、第二の何れの製造方法においても、ガラスフリットが10質量部より少ないとセラミック粒子同士を結合する結合力が弱くなり、40質量部を超えると細孔が減少して多孔体としての透過性（通気性）が低下する。また、シリカ粒子が5質量部より少ないと結合材の耐蝕性向上効果が得にくく、20質量部を超えると、細孔が減少して透過性が低下する。

40

#### 【0018】

第一の製造方法において使用されるガラスフリットの組成としては、そのガラスフリットに、一緒に混合されるシリカ粒子に含まれるSiO<sub>2</sub>を加えたときの組成（すなわち、最終的にセラミック粒子を結合する結合材の組成）が、Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、MgO、CaO、SrO及びBaOからなる群より選ばれ、少なくともLi<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O及びK<sub>2</sub>Oのうちの何れか2種以上のアルカリ金属酸化物を含む複数種の金属酸化物が5～2

50

0 mol %、 $ZrO_2$ と $TiO_2$ の何れか一方又は両方が総量として3 mol %以上、残部が $SiO_2$ と不可避不純物という組成であることが好ましい。

【0019】

また、第二の製造方法において使用されるガラスフリットの組成としては、そのガラスフリットに、一緒に混合されるシリカ粒子及びシリカゾルに含まれる $SiO_2$ を加えたときの組成（すなわち、最終的にセラミック粒子を結合する結合材の組成）が、 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 及び $BaO$ からなる群より選ばれ、少なくとも $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 及び $K_2O$ のうちの何れか2種以上のアルカリ金属酸化物を含む複数種の金属酸化物が5～20 mol %、 $ZrO_2$ と $TiO_2$ の何れか一方又は両方が総量として3 mol %以上、残部が $SiO_2$ と不可避不純物という組成であることが好ましい。

10

【0020】

何れの製造方法の前記組成においても、前記複数種の金属酸化物の含有量の合計が20 mol %を超えると耐蝕性が不十分となり、5 mol %未満とすると相対的に $SiO_2$ 含有量が多くなりすぎて、その結果、耐アルカリ性に乏しくなる。なお、前記金属酸化物の含有量の合計が10 mol %未満の場合には、熔融温度が1600 程度の炉を用いるような通常のガラスの製造方法ではガラス化すること自体が困難であるが、前記金属酸化物の含有量の合計が10 mol %以上であるガラスフリットに、シリカ粒子又はシリカ粒子とシリカゾルを混合して焼結することにより、最終的に金属酸化物の含有量が10 mol %未満のガラスを得ることが可能となる。

【0021】

20

また、前記複数の金属酸化物のうち $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 及び $K_2O$ のうちの何れか2種以上は特に含有することが好ましい成分であるが、更に $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、 $BaO$ といったアルカリ土類金属酸化物を加えることで、酸溶液中でのガラス成分の溶出が抑えられる。特に $MgO$ と $CaO$ は耐蝕性を向上させる効果が高いため、これらのうちの少なくとも何れか一方が含まれることが好ましい。

【0022】

ガラスフリットに含まれる $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 及び $K_2O$ のうちの何れか2種以上のアルカリ金属酸化物は、その含有量が最大のものが最小のもの2倍未満（モル比）の含有量であることが好ましく、特にそれらアルカリ金属酸化物の含有量が等モルであると、混合アルカリ効果により酸溶液中でのガラス成分の溶出が抑制されて、耐蝕性が向上する。

30

【0023】

また、前記組成においては、 $ZrO_2$ と $TiO_2$ の何れか一方又は両方を総量として3 mol %以上含有されているが、これらの成分を含ませることによって、ガラスの骨格が強化され、アルカリ溶液中でのガラス成分の溶出が抑えられて、耐蝕性が向上する。なお、これらの含有量が多すぎてもガラス化せずに結晶相が過剰に析出する結果となるので、上限は12 mol %程度とすることが好ましい。

【0024】

本発明の第一及び第二の製造方法において、骨材粒子となるセラミック粒子の種類としては、アルミナ粒子、チタニア粒子、ムライト粒子、スピネル粒子、ジルコン粒子、炭化珪素粒子、窒化珪素粒子などが挙げられるがこれらに限定されるものではなく、その粒径も用途によって任意に選択することができる。例えば、本発明により得られるセラミック多孔体を浄水処理用のセラミックフィルターの中間膜に用いる場合は、平均粒径3  $\mu m$ 程度のアルミナ粒子が好適に使用できる。

40

【0025】

本発明において、成形される成形体の形状や成形方法は特に限定されるものではない。例えば、本発明により得られるセラミック多孔体を、前述のようなセラミックフィルターの間膜として使用する場合には、前記成分を含む中間層用スラリーを使用し、濾過成膜法により、多孔質基材の表面に層状に成形（成膜）することができる。所定形状に成形した成形体は、乾燥させた後、ガラスフリットが軟化し変形するのに必要な焼成温度で焼成する。この焼成の過程で、第一の製造方法においてはガラスフリットとシリカ粒子との反

50

応物により、第二の製造方法においてはガラスフリットとシリカ粒子とシリカゾルの反応物により、セラミック粒子が結合された状態となることが好ましい。

【実施例】

【0026】

以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0027】

骨材粒子となる平均粒子径  $3 \mu\text{m}$  のアルミナ粒子と、平均粒子径  $0.8 \mu\text{m}$  で下記表 1 に示す組成を有するガラスフリット a、b と、粒子径  $200 \sim 300 \text{nm}$  のシリカ粒子と、シリカ固形分濃度  $30\%$  で粒子径が  $8 \sim 11 \text{nm}$  であるシリカゾルとを、それぞれ下記表 2 に示す割合で水を加えて混合し、分散剤や濾過抵抗剤を加えてスラリーを調製した。

10

【0028】

セラミック膜（セラミック多孔体の膜）を成膜するための基材として、水銀圧入法で測定した平均細孔径が  $10 \mu\text{m}$ 、外径  $30 \text{mm}$ 、厚さ  $3 \text{mm}$  の多孔質のアルミナ平板を用意し、前記スラリーを用いて当該アルミナ平板上に濾過成膜法により成膜した。膜厚は  $150 \mu\text{m}$  になるように、濾過成膜時間を調整した。この膜を乾燥後、大気雰囲気電気炉にて、昇降温速度を  $100 / \text{時間}$  として、 $950$  で 1 時間の焼成を行い、得られたセラミック膜について、クラックの有無を調べるとともに、耐蝕試験に供した。また、得られたセラミック膜のセラミック粒子を結合している結合材の組成を、ガラスフリットの組成と、ガラスフリット、シリカ粒子、シリカゾルの混合量とから計算により求めた。

20

【0029】

耐蝕試験は、薬液としてクエン酸  $2\%$  水溶液と、次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素  $5000 \text{ppm}$  水溶液とを用い、水温  $30$  に調整したそれぞれの薬液に、セラミック膜を 6 時間ずつ交互に繰り返し浸漬し、20 回繰り返し後のビッカース硬度を測定することにより行った。ビッカース硬度の測定条件は、負荷加重を  $100 \text{gf}$ 、負荷時間を  $10$  秒とし、1 回の測定につき 10 点測定し、その平均値を用いた。なお、セラミック膜の初期硬度は、何れのフリットを用いたものも硬度  $100$  で変わらなかった。試験結果は表 2 に示すとおりである。

【0030】

【表 1】

30

|                          | ガラスフリット a | ガラスフリット b |
|--------------------------|-----------|-----------|
| SiO <sub>2</sub> (mol%)  | 68        | 77        |
| TiO <sub>2</sub> (mol%)  | 2         | 0         |
| ZrO <sub>2</sub> (mol%)  | 5         | 10        |
| Li <sub>2</sub> O (mol%) | 7         | 4         |
| Na <sub>2</sub> O (mol%) | 7         | 3         |
| K <sub>2</sub> O (mol%)  | 7         | 4         |
| MgO (mol%)               | 2         | 1         |
| CaO (mol%)               | 2         | 1         |

40

【0031】

【 冊 2 】

|  | 実施例               | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  | 実施例  | 比較例  |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| No.  | 1                 | 1    | 2    | 2    | 3    | 3    | 4    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |
| 骨材粒子量(質量部)                                   | 100               | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| ガラスフリット種類                                    | a                 | a    | a    | a    | a    | a    | b    | b    | b    | b    | b    | b    | b    | b    | b    | b    |
| ガラスフリット量(質量部)                                | 11                | 11   | 20   | 20   | 40   | 40   | 16   | 16   | 20   | 20   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| シリカ粒子量(質量部)                                  | 20                | 0    | 15   | 0    | 10   | 0    | 15   | 0    | 15   | 0    | 10   | 0    | 10   | 0    | 0    | 0    |
| シリカゾル量(質量部) *1                               | 0                 | 20   | 6    | 21   | 0    | 10   | 6    | 21   | 4    | 19   | 0    | 10   | 0    | 10   | 0    | 10   |
| 計算上の結合材<br>の組成(mol%)                         | SiO <sub>2</sub>  | 88.5 | 84.0 | 84.0 | 73.2 | 73.2 | 90.6 | 90.6 | 88.8 | 88.8 | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 82.0 |
|  | TiO <sub>2</sub>  | 1.0  | 1.4  | 1.4  | 2.4  | 2.4  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|  | ZrO <sub>2</sub>  | 2.0  | 2.8  | 2.8  | 4.7  | 4.7  | 4.1  | 4.1  | 4.9  | 4.9  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  |
|  | Li <sub>2</sub> O | 2.4  | 2.4  | 3.3  | 3.3  | 5.5  | 5.5  | 1.6  | 1.6  | 2.0  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  |
|  | Na <sub>2</sub> O | 2.4  | 2.4  | 3.3  | 3.3  | 5.5  | 5.5  | 1.2  | 1.2  | 1.5  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  |
|  | K <sub>2</sub> O  | 2.4  | 2.4  | 3.3  | 3.3  | 5.5  | 5.5  | 1.6  | 1.6  | 2.0  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  | 3.1  |
|  | MgO               | 0.7  | 0.7  | 0.9  | 0.9  | 1.6  | 1.6  | 0.4  | 0.4  | 0.5  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  |
| CaO  | 0.7               | 0.7  | 0.9  | 0.9  | 1.6  | 1.6  | 0.4  | 0.4  | 0.5  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.8  |      |
| 5種の金属酸化物の合計(mol%) *2                         | 8.5               | 8.5  | 11.7 | 11.7 | 19.7 | 19.7 | 5.3  | 5.3  | 6.3  | 6.3  | 10.2 | 10.2 | 10.2 | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| TiO <sub>2</sub> とZrO <sub>2</sub> の合計(mol%) | 3.0               | 3.0  | 4.2  | 4.2  | 7.1  | 7.1  | 4.1  | 4.1  | 4.9  | 4.9  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  | 7.8  |
| クラックの有無                                      | 無し                | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   | 無し   | 有り   |
| 硬度   | 70                | 40   | 60   | 40   | 60   | 50   | 50   | 70   | 60   | 70   | 60   | 50   | 60   | 50   | 60   | 50   |
| 判定   | ○                 | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    | ×    |

\*1: SiO<sub>2</sub>量として記載。\*2: Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、MgO及びCaOの合計。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

表 2 に示す結果のとおり、最終的に骨材粒子を結合する結合材のガラス組成を  $\text{SiO}_2$  リッチにするためのシリカ成分含有材料として、シリカ粒子のみ又はシリカ粒子とシリカゾルとを使用した実施例 1 ~ 6 は、シリカゾルのみを使用した比較例 1 ~ 6 と同等以上の耐蝕性を示すと同時に、比較例では全てのセラミック膜に確認されたクラックが全く発生していなかった。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明は、例えば液体やガスなどの流体を濾過するフィルター等に用いられるセラミック多孔体の製造方法として好適に用いることができる。



---

フロントページの続き

審査官 末松 佳記

- (56)参考文献 特開2003-238257(JP,A)  
特開2004-018317(JP,A)  
特開2003-183632(JP,A)  
特開2002-144720(JP,A)  
特表平02-504124(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 38/00-38/10

B01D 39/00-39/20

C03C 8/00-8/24